

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-6284

(P2002-6284A)

(43) 公開日 平成14年1月9日(2002.1.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-リ-ト* (参考)
G 0 2 F 1/133	5 0 5	G 0 2 F 1/133	5 0 5 2 H 0 9 0
	5 3 5		5 3 5 2 H 0 9 3
1/1337	5 0 0	1/1337	5 0 0 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 A 5 C 0 8 0
	6 7 0		6 7 0 D

審査請求 有 請求項の数24 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-392075(P2000-392075)

(22) 出願日 平成12年12月25日(2000.12.25)

(31) 優先権主張番号 特願平11-369838

(32) 優先日 平成11年12月27日(1999.12.27)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願2000-32908(P2000-32908)

(32) 優先日 平成12年2月10日(2000.2.10)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願2000-114869(P2000-114869)

(32) 優先日 平成12年4月17日(2000.4.17)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 服部 勝治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 石原 將市

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100101823

弁理士 大前 要

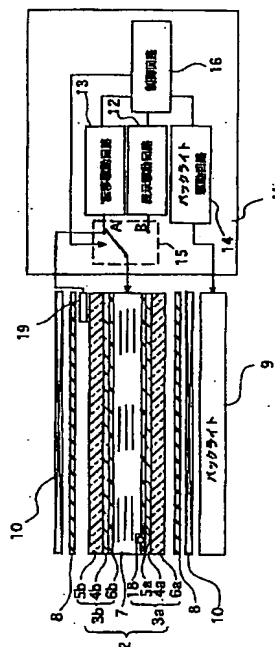
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶分子の初期配向が表示のための配向と異なる液晶表示装置において、その表示のための液晶配向の転移を確実にかつ短時間で終了させることができるその駆動方法を提供するを提供する。

【解決手段】 光学的補償ベンド型液晶表示装置に代表されるような、液晶分子の初期配向が、表示のための配向と異なる液晶表示装置において、その表示のための液晶配向の転移を確実にかつ短時間で終了させることができる液晶表示装置の駆動方法を開示する。液晶層の表示領域の表示のための配向への転移が終了するまで液晶層に電圧を印加する。また、転移が完了した後、バックライトを点灯し、表示駆動モードに移行する。短時間で転移を完了させるためには、液晶パネルの温度に応じて決定した条件（たとえば周波数、電圧値）の電圧パルスを液晶層に印加する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板と、前記一対の基板に挟持された液晶層と、前記液晶層に電圧を印加するための電圧印加手段とを含む液晶パネルを備え、前記液晶層中の液晶材料の初期配向が表示のための配向と異なる液晶表示装置の駆動方法であって、前記液晶パネルによる表示に先立って、前記液晶パネルの表示領域に含まれる前記液晶材料の前記初期配向より前記表示のための配向への転移が終了するまで前記液晶層に前記転移を進行させるための電圧を印加する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】 前記表示のための配向に転移した前記液晶層の領域の成長速度と前記電圧の印加時間との積が、前記液晶パネルの表示領域の面積よりも大きくなった後、前記転移が終了したと判定する請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】 前記表示のための配向に転移した前記液晶層の領域の成長速度と前記電圧の印加時間との積が、表示領域の面積の1～2倍の範囲内の所定の値を超えたときに前記転移が終了したと判定する請求項2記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】 前記転移を進行させるための電圧の印加に先立って前記液晶パネルの温度を測定し、得られた温度に基づいて前記転移のための電圧を印加する時間を設定する請求項2記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】 あらかじめ設定された使用温度領域内の最低温度において前記表示領域の前記液晶層が前記表示のための配向に転移するために要する時間、前記液晶層に電圧を印加する請求項2記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項6】 前記表示のための配向に転移した液晶層の微小領域を画素ごとに発生させる請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項7】 前記微小領域の成長速度と前記転移のための電圧印加時間との積が、画素の面積よりも大きくなった後に、前記転移が終了したと判定する請求項6記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項8】 前記表示のための配向に転移した前記液晶層の微小領域を所定数の画素を含む領域ごとに発生させる請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項9】 形成した前記微小領域の数と各微小領域の成長速度と前記転移のための電圧印加時間との積が前記液晶パネルの表示領域の面積よりも大きくなった後に前記転移が終了したと判定する請求項8記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項10】 前記液晶層に断続的に前記電圧を印加する請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項11】 前記液晶層に連続的に前記電圧を印加する請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項12】 前記液晶表示装置がバックライトをさらに備え、前記液晶層への電圧の印加が終了した後に前

記バックライトを点灯する請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項13】 前記表示のための配向がベンド配向であって表示に先立って前記液晶層の配向をスプレイ配向から前記ベンド配向に転移させる請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項14】 表面にラビング処理が施された液晶配向膜を有し、前記液晶配向膜を互いに向かい合わせかつラビング方向を同じ方向に向けて配置された一対の基板と、

前記一対の基板に挟持された液晶層と、前記液晶層に電圧を印加するための電圧印加手段とを含み、複数の画素を有する液晶パネルを具備し、前記画素の前記ラビング方向の長さが、前記画素の前記ラビング方向と垂直な方向の長さよりも長い液晶表示装置。

【請求項15】 一対の基板、前記一対の基板に挟持された液晶層および前記液晶層に電圧を印加するための電圧印加手段を含む液晶パネルと、前記液晶パネルの表示のために前記液晶パネルに光を照射するバックライトとを備え、前記液晶層の初期配向が表示のための配向と異なる液晶表示装置の駆動方法であって、前記液晶層に電圧を印加して前記液晶層を前記表示のための配向に転移させるステップと、前記液晶層の転移のための前記電圧の印加が終了した後に前記バックライトを点灯するステップとを含む液晶表示装置の駆動方法。

【請求項16】 前記液晶パネルが光学的補償ベンド型液晶パネルであって、前記液晶パネルの表示に先立って、前記液晶層の配向を前記初期配向であるスプレイ配向から前記表示のための配向であるベンド配向に転移させる請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項17】 前記液晶パネルが、画素ごとにスイッチング素子を有するアクティブマトリクス型の液晶パネルである請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項18】 前記液晶層の転移のための前記電圧の印加の開始より所定時間経過すると、前記転移が終了したと判定して前記電圧の印加を終了しかつ前記バックライトを点灯する請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項19】 前記液晶層を前記表示のための配向へ転移させるための電圧信号のモードが、前記液晶パネルの表示のための電圧信号のモードと等しい請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項20】 前記液晶表示装置が前記液晶パネルの表示部を覆うカバーをさらに具備し、前記バックライトを点灯するステップに先立って、前記カバーの開放に同期して前記転移の進行状況を検知するステップをさらに含む請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項21】 前記液晶表示装置が前記液晶パネルの

10

20

30

40

50

表示部を覆うカバーをさらに具備し、前記カバーの開放に同期して前記液晶層の転移のための電圧の印加を開始する請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項22】 前記液晶表示装置が前記液晶パネルを覆うカバーをさらに具備し、表示駆動中に前記カバーの閉鎖に同期して前記バックライトを消灯しかつ前記液晶層の配向状態を維持するために前記液晶層に電圧を印加するステップと、前記液晶材料の配向状態を維持するための前記電圧の印加中に前記カバーの開放に同期して前記バックライトを点灯しかつ前記電圧の印加を終了する

ステップとをさらに含む請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項23】 前記液晶層の転移の進行状況または終了を使用者に告知するステップをさらに含む請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項24】 音声により前記使用者に告知する請求項23記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項25】 前記液晶表示装置がテレビジョンであって、主電源がONになった時に前記液晶層への電圧の印加およびスピーカによる放送用音声の出力が開始され、前記転移の状況を告知する音声信号は放送用音声信号に重畳する請求項24記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項26】 光信号または表示により前記使用者に告知する請求項23記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項27】 ランプ、発光ダイオードおよびエレクトロミネッセンス素子よりなる群より選択される少なくとも一種を用いて前記使用者に告知する請求項26記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項28】 表示駆動中に所定時間、使用者からの入力信号が認められない場合に、前記バックライトを消灯しかつ前記液晶層の配向状態を維持するために前記液晶層に電圧を印加するステップをさらに含む請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項29】 前記液晶材料の配向状態を維持するための前記電圧の印加中に前記使用者からの入力信号が認められると、前記電圧の印加を終了しかつバックライトを点灯させるステップをさらに含む請求項28記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項30】 初期配向が表示のための配向と異なる液晶層、前記液晶層を両者の間に挟持する一対の基板および前記液晶層に電圧を印加する電圧印加手段を含む液晶パネルと、前記液晶パネルの表示のために前記液晶パネルに光を照射するバックライトとを具備した液晶表示装置の駆動方法であって、前記液晶パネルが表示駆動中であるときにのみ前記バックライトを点灯する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項31】 初期配向が表示のための配向と異なる液晶層、前記液晶層を両者の間に挟持する一対の基板および前記液晶材料に電圧を印加する電圧印加手段を含む

液晶パネルと、

前記液晶パネルの表示のために前記液晶パネルに光を照射するバックライトと、

前記液晶層を前記表示のための配向に転移させるために前記電圧印加手段を駆動して前記液晶層に電圧を印加しかつ前記液晶層の転移の終了を判定する転移制御手段と、

前記転移の終了後に前記バックライトを点灯させるバックライト制御手段とを具備する液晶表示装置。

10 【請求項32】 前記液晶パネルが、表示に先立って前記液晶層の配向を前記所定の配向であるスプレイ配向から前記表示のための配向であるベンド配向に転移させる光学的補償ベンド型液晶パネルである請求項31記載の液晶表示装置。

【請求項33】 前記液晶パネルが、画素ごとにスイッチング素子を有するアクティブマトリクス型の液晶パネルである請求項31記載の液晶表示装置。

20 【請求項34】 前記転移制御手段が、前記液晶層の前記転移のための前記電圧の印加の開始から所定時間経過すると前記転移が終了したと判定する請求項31記載の液晶表示装置。

【請求項35】 前記液晶パネルを覆うカバーをさらに具備し、前記転移制御手段が、前記カバーの開放に同期して前記転移の進行状況を検知する請求項31記載の液晶表示装置。

【請求項36】 前記液晶パネルを覆うカバーをさらに具備し、前記転移制御手段が、前記カバーの開放に同期して前記液晶層を転移させるための前記電圧の印加を開始する請求項31記載の液晶表示装置。

30 【請求項37】 前記液晶パネルの表示部を覆うカバーと、前記カバーの閉鎖に同期して前記バックライトを消灯しかつ前記液晶層の配向状態を維持するために前記転移制御手段より前記液晶層に電圧を印加し、前記カバーの開放に同期して前記バックライトを点灯しかつ前記電圧の印加を終了するスイッチとをさらに具備する請求項31記載の液晶表示装置。

【請求項38】 前記液晶材料の転移の進行状況を使用者に告知するための告知手段をさらに具備する請求項31記載の液晶表示装置。

40 【請求項39】 前記告知手段が音声により前記使用者に告知するためのスピーカを備えた請求項38記載の液晶表示装置。

【請求項40】 前記告知手段が光信号または表示により前記使用者に告知する請求項38記載の液晶表示装置。

【請求項41】 前記告知手段が、ランプ、発光ダイオードおよびエレクトロミネッセンス素子よりなる群より選択される一種を具備する請求項40記載の液晶表示装置。

50 【請求項42】 前記転移制御手段が、表示駆動中に所

定時間、使用者からの入力信号が認められない場合に、前記液晶層の配向状態を維持するために前記電圧印加手段を駆動し、前記バックライト制御手段に前記バックライトを消灯させる請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項43】 前記電圧印加手段による前記液晶層を転移させるための電圧の印加を強制的に開始させるスイッチをさらに具備する請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項44】 一對の基板、前記基板間に挟持された液晶層および前記液晶層に電圧を印加するための電圧印加手段を含む液晶パネルを具備する光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法であって、画像の表示に先立って前記液晶パネルの温度を測定するステップと、測定した温度に基づいて前記液晶層の配向をベンド配向に転移させるための電圧パルスの条件を決定するステップと、決定された条件に従って前記液晶層に電圧パルスを印加するステップを含む光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項45】 前記電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、測定した温度に基づいて前記電圧パルスの周波数を決定する請求項44記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項46】 前記電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、高温側では、低温側よりも前記電圧パルスの周波数をより高く設定する請求項45記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項47】 前記温度が20℃以上のときの前記電圧パルスの周波数が2～5Hzであり、0℃以下のときの前記電圧パルスの周波数が0.2～1Hzである請求項46記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項48】 前記温度が20℃以上のときの前記電圧パルスの周波数が2.5～4Hzであり、0℃以下のときの前記電圧パルスの周波数が0.4～0.6Hzである請求項46記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項49】 前記電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、測定した温度に基づいて前記電圧パルスの電圧値を決定する請求項44記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項50】 前記電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、測定した温度に基づいて前記電圧パルスの周波数および電圧値を決定する請求項44記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項51】 前記電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、低温側では、高温側よりも前記電圧パルスの電圧値をより高く設定する請求項49記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項52】 前記電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、測定した温度に基づいて前記電圧パルス

のパルス幅を決定する請求項44記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項53】 前記電圧パルスの条件が、前記液晶パネルの温度の変化に応じて連続的に変化する請求項44記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項54】 前記電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、所定の温度領域ごとに決定する電圧パルスの条件が設定されている請求項44記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

10 【請求項55】 使用動作温度範囲が、2つの前記温度領域に分割された請求項54記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項56】 前記電圧パルスを印加するステップにおいて、前記液晶層に前記電圧パルスを印加する直前に、前記液晶層に印加する電圧を略0Vにした初期期間を設ける請求項44記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

20 【請求項57】 前記初期期間が0.2～5秒である請求項56記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項58】 前記電圧パルスを印加するステップにおいて、複数の前記電圧パルスが断続的に印加され、前記電圧パルスの少なくとも一つは、直前の前記電圧パルスとの間に前記液晶層に印加する電圧を略0Vとした期間を伴う請求項56記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

30 【請求項59】 前記電圧パルスを印加するステップにおいて、全画素において一斉に前記電圧パルスを印加する請求項44記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項60】 前記光学的補償ベンド型液晶表示装置が前記液晶パネルに光を照射するバックライトを備え、前記電圧パルスの印加により前記液晶層がベンド配向に転移した後に前記バックライトを点灯させる請求項44記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項61】 前記光学的補償ベンド型液晶表示装置が画素ごとにスイッチング素子を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置である請求項44記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

40 【請求項62】 一對の基板、前記基板間に挟持された液晶層および前記液晶層に電圧を印加するための電圧印加手段を含む液晶パネルを具備する光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法であって、画像の表示に先立って、使用最低温度において前記液晶層の配向をベンド配向に転移させるために前記液晶層に電圧パルスを印加する時間が短い条件に従って、全使用温度範囲において前記液晶層に電圧パルスを印加する光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

50 【請求項63】 設定される前記電圧パルスの条件が、

0. 2～1 Hz の範囲より選択される一周波数である請求項62記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項64】 設定される前記電圧パルスの条件が、0. 4～0. 6 Hz の範囲より選択される一周波数である請求項62記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項65】 一対の基板、前記基板間に挟持された液晶層および前記液晶層に電圧を印加するための電圧印加手段を含む液晶パネルと、前記液晶パネルの温度を検出するパネル温度検出手段と、前記電圧印加手段が前記液晶層の配向をベンド配向に転移させるために印加する電圧の条件を、前記パネル温度検出手段により検出された前記液晶パネルの温度に基づいて決定するパルス条件決定手段とを具備する光学的補償ベンド型液晶表示装置。

【請求項66】 前記条件が、0. 2～1 Hz の範囲より選択されるいずれか一つのパルス周波数である請求項65記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項67】 前記条件が、0. 4～0. 6 Hz の範囲より選択されるいずれか一つのパルス周波数である請求項65記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項68】 一対の基板および前記一対の基板に挟持された液晶層を含む液晶パネルと、前記液晶パネルの温度を測定する温度測定手段と、前記温度測定手段が測定した温度に基づいて前記液晶層の配向をベンド配向に転移させるための電圧パルスの条件を決定するパルス条件決定手段と、前記パルス条件決定手段により決定された条件に従って前記液晶層に電圧パルスを印加するための電圧印加手段とを具備する光学的補償ベンド型液晶表示装置。

【請求項69】 決定される前記パルスの条件が、前記パルスの周波数、電圧値およびパルス幅からなる群より選択される少なくとも1つである請求項68記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置。

【請求項70】 一対の基板、前記基板間に挟持された液晶層、および前記液晶層に電圧を印加する電圧印加手段と、画像の表示に先立って前記液晶層の配向をベンド配向に転移させるために前記液晶層に電圧パルスを印加するためのパルス電圧印加手段を含む液晶パネルを具備し、前記電圧パルス印加手段は、装置の使用が保証される最低温度において前記液晶層の配向をベンド配向に転移させるために要する前記電圧の印加時間を最短にするためにあらかじめ設定された条件に従って前記液晶層に前記電圧パルスを印加する光学的補償ベンド型液晶表示装置。

【請求項71】 前記パルス電圧の周波数が、0. 2～1 Hz 範囲から選択される1つである請求項70記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置。

【請求項72】 前記パルス電圧の周波数が、0. 4～0. 6 Hz 範囲から選択される1つである請求項70記載の光学的補償ベンド型液晶表示装置。

【請求項73】 前記液晶表示装置がテレビジョンであって、主電源がONになった時に前記液晶層への電圧の印加およびスピーカによる放送用音声の出力が開始される請求項15記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示に先立って初期配向から表示可能な所定の配向への液晶分子の転移を必要とする液晶表示装置に関するものであり、より詳しくは液晶分子の配向を転移するための液晶表示装置の駆動方法の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、種々の液晶表示装置が提案され、実用化されている。近年では液晶テレビジョンの普及が期待されている。広く実用化されているネマティック液晶を用いたツイステッドネマティックモードの液晶表示装置は、応答が遅い、視野が狭いなどの欠点を有する。広視野にすぐれる水平面内駆動モードの液晶表示装置は、応答速度や開口率に難がある。応答が速く視野角が広い強誘電性液晶モードの液晶表示装置（以下、FLC型液晶表示装置とする）は、耐ショック性、温度特性などに大きな欠点を有する。

【0003】それらに対して、例えば特開平7-84254号公報や社団法人電気通信学会信学技報ED198-144の19頁に提案されている光学補償ベンドモード（または光学補償複屈折モード）の液晶表示装置（以下、OCB型液晶表示装置とする）は、応答が速く視野角が広いことから、今後、透過型あるいは反射型の液晶表示装置として例えば液晶テレビジョンへの応用が期待されている。

【0004】OCB型液晶表示装置の一例を図7に示す。液晶パネル2は、表面に透明な画素電極4aが形成されているアレイ基板3aと、表面に透明な対向電極4bが形成されている対向基板3bと、アレイ基板3aと対向基板3bに挟まれた液晶層7を有する。基板3aおよび3bのそれぞれ画素電極4aおよび対向電極4bが設けられた内面には、ポリイミドからなる液晶配向膜6aおよび6bが形成されている。この液晶配向膜6aおよび6bはいずれもラビング処理が施されていて、そのラビング方向が互いに平行になるよう配されている。液晶層7には、正の誘電率異方性を有するネマティック液晶材料が充填されている。電極4aおよび4b間に電圧が印加されていないときには、基板3aおよび3b表面での液晶分子7aのプレチルト角は互いに逆方向に約数

度〜10度であって、液晶分子7aは図7(a)に示すように同一平面上に上下対称に斜めに広がった配向(スプレイ配向)を示す。

【0005】OCB型液晶表示装置では、装置の主電源を入れる時などに、電極4aおよび4b間に比較的高電圧のパルス(以下、転移用電圧パルスとする)を短時間に印加することによって、図7(a)に示すようなスプレイ配向の液晶分子7aが局所的に立ち上がり、図7(b)に示すようにベンド配向あるいはねじれ配向を含んだベンド配向を示す微小領域(以下、転移核とする)が発生する。転移用電圧パルスを繰り返し印加することで、この転移核が拡大する。OCB型液晶表示装置は、液晶層7中の液晶材料全てをベンド配向へ転移させることで表示が可能になる。OCB型液晶表示装置は、表示信号駆動電圧を印加することで生じる液晶分子7aのベンド配向の程度の変化に起因した光位相差の変化を利用して表示する。液晶パネル2の外面には、それぞれ液晶パネル2の低電圧駆動を可能とするとともに、視野角を拡大するために光学補償するための位相補償板8がその光軸を所定の方向に固定されて配置される。

【0006】上記のように、OCB型液晶表示装置では、通常の表示駆動モードに入る前に、初期的にスプレイ配向からベンド配向への転移発生を促して、液晶パネルの全画素領域で転移を短時間に完了させておく必要がある。また、FLC型液晶表示装置や相転移型液晶表示装置においても表示駆動モードの前に同様の処理が必要である。そこで、これらの液晶表示装置においては、以下のような問題点を有する。

【0007】液晶分子が表示のための配向に充分転移していないと、表示駆動モードに移行したときに良好な表示が得られない。たとえば、OCB型の液晶表示装置では、ベンド配向への転移が確実に行われず、局所的にスプレイ配向の領域が残存すると表示駆動時にその箇所が輝点となって点欠陥のように見える。また、表示駆動開始後数秒から数分間は、全体が曇ったような表示になり画像が安定しない。したがって、表示駆動モードに移行する前にこのベンド配向への転移を確実に完了させる必要がある。しかしながら、同じ条件で転移用電圧パルスを印加しても、転移核は同じ場所で発生せず、また偶発的に発生することから、短時間で確実に転移を終了させることが困難であった。

【0008】装置の主電源がONになるとバックライトが点灯される。液晶テレビジョンの場合には、スピーカからの音声出力も同時に開始される。しかしながら、表示に先立って液晶層内の液晶分子の配向を所定の配向に転移させる必要がある液晶表示装置においては、表示駆動に移行するまでに長時間要する場合もある。この表示駆動モードまでの移行期間すなわち転移処理期間においては、バックライトの点灯はエネルギーの浪費である。また、未転移あるいは転移途中の画素による点的配向欠

陥や面的配向欠陥が多い表示や、転移用パルス電圧の印加にともなう画面全体の点滅は、使用者に不快感や不安感を与える要因にもなる。高画質で商業的にも優れた液晶表示装置を実現するためには、上記の配向転移による欠陥状態を見えなくして違和感を与えないようにする必要がある。

【0009】液晶表示装置を種々の用途に展開するためには、広い温度範囲において装置の動作を保証する必要がある。OCB型液晶表示装置では、この動作保証温度範囲で、確実かつ短時間で上記のようなベンド配向への転移処理を完了させる必要がある。例えば10型のアクティブマトリックス型の液晶表示装置では、25℃付近の室温中で0.5〜1秒の短時間で転移を完了させることができるが、−10℃〜0℃の低温雰囲気下では、液晶層全体をベンド配向に転移させる処理に長時間要し、条件によっては数分要する場合もある。すなわち、実用化に際しては、一般の表示装置と同様の広い温度領域においてこの転移処理を短時間、長くとも数秒以内で確実にを行うことが必要とされる。

20 【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点を解決するためのものであり、OCB型液晶表示装置に代表されるような、液晶分子の初期配向が表示のための配向と異なる液晶表示装置において、その表示のための液晶配向の転移を確実かつ短時間で終了させることができる液晶表示装置の駆動方法を提供することを目的とする。

【0011】

30 【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置の駆動方法は、一対の基板と、一対の基板に挟持された液晶層と、液晶層に電圧を印加するための電圧印加手段とを含む液晶パネルを備え、液晶層の初期配向が表示のための配向と異なる液晶表示装置のためのものであって、液晶パネルによる表示に先立って、液晶パネルの表示領域の液晶層で初期配向より表示のための配向への転移が終了するまで液晶層に転移を進行させるための電圧を印加する。好ましくは、表示のための配向に転移した液晶層の微小領域の成長速度と電圧印加時間との積が、液晶パネルの表示領域の面積よりも大きくなった後に前記転移が終了したと判定する。たとえば成長速度と電圧印加時間との積が、液晶パネルの表示領域の面積の1〜2倍の範囲内にある所定の値を超えたときに転移が終了したと判定する。

40 【0012】転移の進行速度は、温度によって異なることから、転移を進行させるための電圧の印加に先立ってパネルの温度を測定し、得られた温度に基づいて転移のための電圧印加時間を設定すると、電圧印加の過剰や不足を防ぐことができる。また、あらかじめ設定された使用温度領域内の最低温度において表示領域の前記液晶層が表示のための配向に転移するために要する時間、液晶

層に電圧を印加すると、全使用温度領域において確実に転移を完了させることができる。

【0013】表示領域の液晶層を転移させるためには、たとえば表示のための配向に転移した液晶材料が占める微小領域を画素ごとまたは所定数の画素を含む領域ごとに発生させたのち、この微小領域を成長させる。たとえば電圧印加手段の表面に形成された突起や液晶配向膜に設けられた液晶材料のプレチルト角が他所のそれとは異なる部位の周囲にこの微小領域を発生させることができる。画素ごとにこの微小領域を形成する場合には、微小領域の成長速度と電圧印加時間との積が、画素の面積よりも大きくなった後に転移が終了したと判定することができる。複数の画素に対して1つの微小領域を形成する場合には、微小領域の成長速度と電圧印加時間の積を、1つの微小領域に対応した数の画素のサイズと比較して、同様に転移の終了を判定すればよい。

【0014】転移のための電圧は、液晶層に断続的または連続的に印加する。バックライトを備えたいわゆる透過型の液晶表示装置の場合には、液晶層への電圧の印加が終了した後にバックライトを点灯することが好ましい。この液晶表示装置の駆動方法は、表示のための配向がベンド配向であって、表示に先立って液晶層の配向をスプレイ配向からベンド配向に転移させる光学的補償ベンド型液晶パネルに有用である。

【0015】本発明の液晶表示装置は、表面にラビング処理が施された液晶配向膜を有し、液晶配向膜を互いに向かい合わせかつラビング方向を同じ方向に向けて配置された一対の基板と、一対の基板に挟持された液晶層と、液晶層に電圧を印加するための電圧印加手段とを含む液晶パネルを備え、基板のラビング方向の長さが、それと垂直な方向の長さよりも長い。ラビング処理された方向の微小領域の成長速度は、ラビング方向と垂直な方向のそれと比べて大きい。したがって、基板の長手方向をラビング方向と平行にすると、転移に要する時間を大幅に短縮することができる。また、画素のラビング方向の長さを、それと垂直な方向の長さよりも長くすると、同様に転移に要する時間を大幅に短縮することができる。

【0016】本発明の他の液晶表示装置の駆動方法は、一対の基板、一対の基板に挟持された液晶層および液晶層に電圧を印加するための電圧印加手段を含む液晶パネルと、液晶パネルの表示のために液晶パネルに光を照射するバックライトとを備え、液晶層の初期配向が表示のための配向と異なる液晶表示装置のためのものであって、液晶層に電圧を印加して液晶層を表示のための配向に転移させるステップと、液晶層の転移のための電圧の印加が終了した後にバックライトを点灯するステップとを含む。

【0017】液晶テレビジョンにおいては、たとえば、主電源がONになった時点で放送用音声の出力を開始さ

せる。これにより、使用者に装置が起動中であることを認知させる。画像表示は、転移終了後に開始する。たとえば、バックライトは、通常の表示駆動モード中すなわち画像を表示しているときにのみ点灯させる。この駆動方法は、とりわけ液晶パネルの表示に先立って、液晶層の配向を初期配向であるスプレイ配向から表示のための配向であるベンド配向に転移させる光学的補償ベンド型液晶表示装置に有用である。この駆動方法は、たとえば画素ごとにスイッチング素子を有するアクティブマトリクス型の液晶パネルを用いた液晶表示装置に用いられる。液晶層の転移の開始より所定時間経過すると、転移が終了したと判定して前記バックライトを点灯することが好ましい。

【0018】液晶層を短時間で所定の配向へ転移させるためには、液晶パネルの表示のための電圧信号のそれよりも高い電圧を印加する必要があるが、表示用電圧信号とのそれと同等の電圧を印加することによっても転移を進行させることができる。すなわち、転移駆動用と表示駆動用にそれぞれ電源装置を用意する必要はなく、表示駆動用電源からの出力電圧信号を転移用電圧信号に用いることもできる。ノート型パーソナルコンピュータ、折畳式の携帯電話等、液晶パネルを覆うカバーを備えた液晶表示装置では、バックライトの点灯に先立ってカバーの開放に同期して転移の進行状況を検知することが好ましい。すなわち、カバーを開放したときに転移が完了したかどうかを判定し、転移が完了していればその時点でバックライトを点灯する。転移が完了していなければ転移の完了後にバックライトを点灯する。また、カバーを開放したときに液晶層の転移を開始してもよい。カバーの閉鎖に同期してバックライトを消灯しかつ液晶層の配向状態を維持するために液晶層に電圧を印加し、カバーの開放に同期してバックライトを点灯しかつ電圧の印加を終了することが好ましい。

【0019】所定時間、使用者からの入力信号が認められない場合には、バックライトを消灯しかつ液晶層の配向状態を維持するために液晶層に電圧を印加することが好ましい。この場合、液晶層の配向状態を維持するための電圧の印加中に使用者からの入力信号が認められると、電圧の印加を終了しかつバックライトを点灯させる。好ましくは、液晶層の転移の進行状態または終了を使用者に告知する。たとえば、スピーカを用いた音声や、ランプ、発光ダイオード、エレクトロルミネッセンス素子等を用いた光信号または表示により使用者に告知する。液晶テレビジョンの場合には、主電源がONになった時に液晶層への電圧の印加およびスピーカによる放送用音声の出力が開始され、転移の状況を告知する音声信号を放送用音声信号に重畳することが好ましい。

【0020】本発明の他の液晶表示装置は、初期配向が表示のための配向と異なる液晶層、液晶層を両者の間に挟持する一対の基板および液晶層に電圧を印加する電圧

印加手段を含む液晶パネルと、液晶パネルの表示のために液晶パネルに光を照射するバックライトと、液晶層を表示のための配向に転移させるために電圧印加手段を駆動して液晶層に電圧を印加しかつ液晶層の転移の終了を判定する転移制御手段と、転移の終了後にバックライトを点灯させるバックライト制御手段とを備える。

【0021】これは、表示のための配向がベンド配向であって、表示に先立って液晶層の配向をスブレイ配向からベンド配向に転移させる光学的補償ベンド型液晶表示装置に有用である。また、画素ごとにスイッチング素子を有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置に有用である。好ましくは、表示装置は、電圧印加手段による液晶層の転移のための電圧の印加を強制的に開始させるためのスイッチをさらに備える。液晶パネルに転移不良に起因した表示不良が認められるときに、このスイッチを用いて液晶層に再度転移処理を施し、表示不良を解消する。

【0022】本発明の他の液晶表示装置の駆動方法は、一対の基板、基板間に挟持された液晶層および液晶層に電圧を印加するための電圧印加手段を含む液晶パネルを備えたOCB型液晶表示装置のためのものであって、画像の表示に先立って液晶パネルの温度を測定するステップと、測定した温度に基づいて液晶層の配向をベンド配向に転移させるための電圧パルスの条件を決定するステップと、決定された条件に従って液晶層に電圧パルスを印加するステップとを含む。

【0023】本発明の好ましい態様においては、電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、測定した温度に基づいて電圧パルスの周波数を決定する。このとき、好ましくは、高温側では、低温側よりもより電圧パルスの周波数を高く設定する。たとえば、温度が20℃以上のときの電圧パルスの周波数が2～5Hzであり、0℃以下のときの電圧パルスの周波数が0.2～1Hzである。より好ましくは、20℃以上のときの電圧パルスの周波数が2.5～4Hzであり、0℃以下のときの電圧パルスの周波数が0.4～0.6Hzである。

【0024】本発明の他の好ましい態様においては、電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、測定した温度に基づいて電圧パルスの電圧値を決定する。このとき、好ましくは、低温側では、高温側よりもより電圧パルスの電圧値を高く設定する。本発明のさらに他の好ましい態様においては、電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、測定した温度に基づいて電圧パルスの周波数および電圧値を決定する。

【0025】本発明のさらに他の好ましい態様においては、電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、測定した温度に基づいて電圧パルスのパルス幅を決定する。これらパルスの条件は、温度に対して、連続的に変化させる。また、段階的に変化させてもよい。たとえば、電圧パルスの条件を決定するステップにおいて、区

分された所定の温度領域ごとに決定する電圧パルスの条件を設定する。たとえば、使用動作温度範囲は高温側と低温側の2つの温度領域に分割される。

【0026】液晶層に電圧パルスを印加する直前に、電圧印加手段としての電極間の電位差を略0Vにした初期期間を設けると、短時間で転移を完了させることができる。初期期間は、好ましくは0.2～5秒である。また、電圧パルスを断続的に印加する場合には、パルス間に電極間の電位差を略0Vとした期間を設けることが効果的である。電圧パルスは、全画素に対して一斉に印加することで短時間で転移を完了させることができる。バックライトを備えた透過型液晶表示装置の場合には、電圧パルスの印加により液晶層中の液晶材料がベンド配向に転移した後にバックライトを点灯させることが好ましい。この駆動方法は、たとえば画素ごとにスイッチング素子を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置に用いられる。

【0027】本発明の他のOCB型液晶表示装置の駆動方法は、画像の表示に先立って、あらかじめ設定された使用温度範囲の最低温度において液晶層の配向をベンド配向に転移させるために液晶層に電圧パルスを印加する時間が短い条件に従って、全使用温度範囲において液晶層に電圧パルスを印加する。すなわち、より長時間の電圧パルスの印加が必要とされる温度において適した条件を用いて、全使用温度範囲において液晶層に電圧パルスを印加する。これにより、使用されるいずれの温度においても比較的短時間で転移を完了させることが可能になる。たとえば、周波数を0.2～1Hzの範囲より選択される一つ、より好ましくは0.4～0.6Hzの範囲より選択される一つとした固定された条件の電圧パルスを印加する。

【0028】本発明のさらに他の液晶表示装置は、OCB型のそれであって、一対の基板、基板間に挟持された液晶層および液晶層に電圧を印加するための電圧印加手段を含む液晶パネルと、液晶パネルの温度を検出するパネル温度検出手段と、電圧印加手段が前記液晶層の配向をベンド配向に転移させるために印加する電圧の条件を、パネル温度検出手段により検出された液晶パネルの温度に基づいて決定するパルス条件決定手段とを備える。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。なお、以下の実施の形態では、OCB型液晶表示装置を例に説明する。

【0030】《実施の形態1》本実施の形態では、パネルの表示に先立って液晶層の配向状態を初期配向から表示のための配向に確実に転移させる方法の例を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0031】図7に示すようなOCB型液晶パネルにおいては、基本的に一対の基板3aおよび3bは、液晶層

10

20

30

40

50

7に接する表面に形成された液晶配向膜6aおよび6bのラビング方向が互いに平行になるように配される。電極4aおよび4b間に電圧を印加していない初期の状態では、液晶層7中の液晶分子7aは、図7(a)に示すようにほぼ平行に並んだスプレイ状態にある。パネルの表示のためには、これを図7(b)に示すようなベンド配向状態に転移させる必要がある。この転移のために、従来から、表示用駆動信号よりも比較的高い電圧(例えば25V)が両極間に印加される。

【0032】この転移用電圧パルスを印加する間は通常の表示ができないことから、使用者の利便性等を考慮すると、この転移処理の期間を短くすることが望まれる。転移用電圧パルスを印加すると、ベンド配向をした微細な領域(転移核)が局所的に発生したのち、これが徐々に成長する。画素内にこの転移核を発生させるとここからベンド配向への転移が開始される。たとえば、画素内*

転移電圧/V		6	8	10	12	15	18	20	25
室温	ラビング方向	415	750	910	1,320	1,636	2,829	3,039	4,000
	垂直方向	162	427	585	720	1,034	1,618	1,798	2,247
0℃	ラビング方向	145	236	327	400	591	727	818	955
	垂直方向	87	140	191	243	348	435	478	522
-10℃	ラビング方向	84	109	164	164	236	318	333	500
	垂直方向	35	61	87	98	130	163	202	240

(μm/sec)

【0035】図および表より明らかなように、転移したベンド配向領域の成長速度は、温度および印加電圧のそれぞれに依存する。また、液晶配向膜におけるそのラビング方向の成長速度は、それに垂直な方向におけるその成長速度よりも速い。したがって、長方形の画素の長手方向をラビング方向と一致させることにより、ベンド配向領域の形成を短時間で行うことができる。

【0036】実際に画素の長手方向をラビング方向と一致させた液晶パネルにおいては、成長速度が4000μm/秒である室温(25℃)では画素のサイズが160μm×50μmの液晶パネルの電圧印加時間は、0.04秒で充分であった。また、画素サイズが450μm×150μmの場合、室温での電圧印加時間は、0.12秒で充分であった。しかしながら、上記のように成長速度は温度によって異なる。ベンド配向へ転移させるための電圧パルスの印加時間が過剰であると、過剰分だけ正常な表示ができない。すなわち、使用者に時間を浪費させる要因になる。また、ベンド配向への転移が不充分であると、正常な表示ができない場合も生じる。そこで、温度センサを液晶パネルに設置し、測定したパネル温度に基づいて電圧を印加する時間を決定する。この方法によると、転移処理を適正な時間で行うことができ、処理の過剰や不足を防止することができる。

【0037】上記のような温度による転移処理の管理には、温度センサやその制御手段の追加などのために付加的な費用が必要とされる。そこで、転移処理の不足を防止する観点から、装置の動作保証温度範囲において最も

*のゲート線付近に配された補助容量上に転移核形成部を設ける。電極に突起を設けたり、液晶配向膜にその表面に位置する液晶分子のプレチルト角が他所のそれとは異なるような領域を設けることで、所望の場所に転移核を発生させることができる。

【0033】ベンド配向領域が画素全体をカバーした後転移用電圧パルスの印加を停止して表示用の駆動信号を発信すると、良好な表示が得られる。充分な転移のために必要なのは、画素ごとに転移核を発生させることから、ベンド配向の領域の成長速度と印加時間の積が画素サイズ以上になるまで転移用電圧パルスを印加することである。ここで、ベンド配向領域の成長速度を図1および表1に示す。

【0034】

【表1】

転移核の成長速度が遅い最低温度でベンド配向への転移に必要なとされる条件をあらかじめ設定しておけば、温度センサを取り付ける必要なく充分な転移処理が保証される。また、温度センサを用いる場合のような新たなコストの発生はない。例えば、動作保証最低温度を、その成長速度が1000μm/秒である0℃とすると、電圧印加時間は、0℃で画素サイズが160μm×50μmの液晶パネルでは0.16秒以上で充分であり、画素サイズが450μm×150μm液晶パネルでは0.45秒以上で充分であった。

【0038】転移処理のための電圧は、断続的または連続的に印加する。ここで、断続的に印加した場合には印加した時間の総和が、図2に示すT₁に相当する。電圧印加の開始からベンド配向の転移核が発生するまでのタイムラグは存在するが、経験的に、マージンを含めて成長速度に基づく計算値の2倍に電圧印加時間を設定すれば充分であった。また本実施の形態では、図2にT₁で示す電圧印加時間の前に、印加電圧を0Vにする休止期間T₂を設けた。この休止期間を設けることで、転移核を安定して発生させることができ、安定して転移が進行する。この休止期間を長くするにつれ、より安定して転移を進行させることができる。実際には、休止期間を0.2秒程度とすることで安定した転移処理が可能になる。

【0039】《実施の形態2》本実施の形態では、不要な電力消費を抑制しかつ使用者に不快感や不安感を与えないための改良について説明する。

【0040】本実施の形態の液晶表示装置の概略した構成を図3に示す。この液晶表示装置は、OCB型液晶表示装置である。液晶表示装置1は、アクティブマトリックス型で7インチの液晶パネル2、低電圧化駆動と視角拡大のために光学補償する一対のフィルム位相差板8、一対の偏光板10および液晶パネル2を照射するためのバックライト9を備える。液晶パネル2は、図7に示すものと同様の構造を有する。制御部11は、表示駆動時に表示用駆動信号を出力する表示駆動回路12、液晶層の配向をベンド配向に転移させるための電圧パルス

を出力する転移駆動回路13バックライトのON/OFFを制御するためのバックライト制御回路14およびこれらを制御する制御回路16を備える。転移駆動回路13は、液晶パネル2の対向電極4bと画素電極4aとの間に、液晶層7をスプレイ配向からベンド配向に転移させるために例えば15Vの高電圧の転移用電圧パルスを間欠的に一定時間印加する。

【0041】本液晶表示装置では、室温下で液晶パネル2の全面素中の液晶層が全てベンド配向に転移するには、2秒間の電圧印加が必要である。液晶表示装置1の主電源をONにすると、制御回路16は、スイッチ15を端子A側に接続し、転移駆動回路13より液晶パネル2に高電圧の転移用電圧パルスを2秒間印加する。この2秒間の電圧パルスの印加により、液晶層7中の液晶分子7aの転移が完了する。電圧パルスの印加が終了すると、制御回路16はスイッチ15を端子B側に接続して表示駆動回路12を液晶パネル2と接続する。制御回路16は、この表示駆動回路12と液晶パネル2との接続に同期してバックライト制御回路14を操作して、バックライト9を点灯させる。これにより、液晶表示装置1は、表示駆動モードに移行する。

【0042】本実施の形態の液晶表示装置では、バックライトを点灯した後に転移用電圧パルスを印加する従来の液晶表示装置のように、転移処理中に、画面が間欠的に明暗に点滅しさらに点欠陥や面欠陥が液晶パネルの全面に現れるような不良な表示を行うことがない。したがって、使用者に不快な印象を与えたり、故障を予期させることを避けることもできる。なお、本実施の形態では、液晶層中の液晶分子をスプレイ配向からベンド配向に転移させた後表示するOCB型の液晶表示装置を例に説明したが、本発明は、配向状態を初期状態から表示可能配向状態へ転移させた後に表示し、転移中にパネル面で不均一に配向状態が移行、進行する他の型の液晶表示装置、例えばFLC型液晶表示装置や相転移型液晶表示装置においても適用される。なお、電極に突起を設けたり、液晶配向膜にそこに位置する液晶分子のプレチルト角が他の領域のそれと異なるように形成された特異な領域を設けることで、転移を誘起することができ、予め設定された時間内で転移を確実に完了させることができる。

【0043】ここで、転移用電圧パルスとして、表示状態における表示駆動信号よりも高い例えば25V程度の電圧が電極間に印加される。しかしながら、この高電圧の印加は、転移時に大きな消費電力を要することになる。そこで、転移用電圧パルスの電圧値を表示駆動信号と同等の5~6Vとしたところ、約30秒を要したものの低電圧で液晶層中の液晶分子をスプレイ配向からベンド配向に転移させることができた。すなわち、必ずしも表示用とは別に転移用に電源供給機構を設ける必要はない。したがって、転移用電圧パルスの電圧モードを表示駆動信号のそれと等しくすることで、消費電力を下げ、さらに装置の価格を低くすることができる。

【0044】図4に示すように、ノート型パーソナルコンピュータ、モバイルコンピュータ、折畳式の携帯電話等、液晶パネル2を覆うカバー17を有し、使用の際にカバー17を開ける必要がある液晶表示装置の場合には、制御回路16はカバー17の開閉に同期して液晶パネル2と表示駆動回路12または転移駆動回路13との接続を制御することもできる。主電源がONになっていてカバー17が閉鎖されているときにカバー17を開放すると、制御回路16は、液晶パネル2に転移用電圧パルスの印加が必要か否かを判定する。

【0045】転移用電圧パルスの印加が必要であると判定すると、制御回路16はスイッチ15を操作して液晶パネル2と転移駆動回路13を接続して、液晶パネル2に転移用電圧パルスを例えば1秒間印加する。転移用電圧パルスの印加後、制御回路16は、スイッチ15を操作して液晶パネル2と表示駆動回路12とを接続し、さらにこれと同期してバックライト9を点灯して、装置は通常の表示駆動モードに移行する。一方、転移用電圧パルスの印加が不要であると判定すると、制御回路16はスイッチ15を操作して液晶パネル2と表示駆動回路12とを接続し、さらにこれと同期してバックライト9を点灯して、装置は通常の表示駆動モードに移行する。装置の主電源がONになっている場合にカバー17が閉じられると、制御回路16は、スイッチ15を操作して液晶パネル2と転移駆動回路13とを接続して、液晶パネル2にベンド配向を維持するために電圧パルスを印加する。またそれと同期してバックライトを消灯する。

【0046】また、使用者からの入力が所定時間認められない場合には、制御回路16は、同様にスイッチ15を操作して液晶パネル2と転移駆動回路13とを接続して、液晶パネル2にベンド配向を維持するために電圧パルスを印加する。またそれと同期してバックライトを消灯する。使用者からの入力の確認されると、制御回路16はスイッチ15を操作して液晶パネル2と表示駆動回路12とを接続し、さらにこれと同期してバックライト9を点灯して、装置は通常の表示駆動モードに移行する。これらは、ノート型パーソナルコンピュータ、モバイルコンピュータ、折畳式の携帯電話等の駆動に有用で

ある。

【0047】例えば液晶テレビジョンなど、スピーカを有する液晶表示装置においては、スピーカを転移の進行や終了を告知する手段として用いる。装置の主電源が投入されると、所定時間（例えば2秒間）電圧パルスが印加される。例えばこの転移駆動中に、転移の進行を告知する音声信号をスピーカより出力させる。すなわち、転移が完了してバックライトが点灯される以前にスピーカから音声を出力させて、転移操作中でも装置が起動中であることを認識させる。液晶テレビジョンにおいては、たとえば、主電源がONになった時点でスピーカによる放送用音声の出力を開始させ、転移の状況を告知する音声信号は放送用音声信号に重畳する。転移終了後に画像表示と音声出力を開始すると、電源投入から画像表示および音声出力が開始されるまでのタイムラグは、使用者に不安を与える要因にもなりかねない。そこで、電源投入後に画像表示に先行して音声を出力することで、このような不安を与えることを避けることが望ましい。転移駆動が終了すると、バックライトの点灯と表示駆動モードへの移行とともに、転移の終了を告知する音声信号をスピーカより出力させる。もちろん、バックライトの点灯後に音声出力させてもよい。

【0048】また、バックライトが点灯されるまで転移処理中あるいは転移完了を使用者に告知するための目印として、小型ランプ、発光ダイオード、EL素子等を点灯して、転移が終了した後にバックライトを点灯させてもよい。これにより、使用者は故障と思わずに安心していられる。なお、構成が複雑にはなるものの、転移駆動回路において転移完了時間を前もって設定するほか、液晶パネルを視覚的に観察し、ベンド配向への転移の終了を判定する手段を設けてもよい。バックライトは転移駆動操作後に点灯するとしたが、必ずしも直後でなくてもよい。また、液晶パネルが表示駆動モードにあるときにのみ点灯させてもよい。また、本発明では透過型の液晶表示装置として説明したが、反射型の液晶表示装置の駆動方法として、バックライトの代わりにフロントライトを用いても何ら支障はない。

【0049】《実施の形態3》本実施の形態では、より確実かつ短時間で上記転移を完了させ、表示駆動モードに移行することができる液晶表示装置の例について説明する。

【0050】本実施の形態の液晶表示装置の構成の概略を図5に示す。この液晶表示装置は、画素ごとにスイッチング素子が配されたいわゆるアクティブマトリックス型の液晶パネル2と、一对の偏光板10と、光学補償用

の位相補償板8を有する。液晶パネル2は、対向する一对の基板3aおよび3bを有する。アレイ基板3aには画素電極4aと例えばTF-Tからなるスイッチング素子18とが配されている。対向基板3bには対向電極4bが配されている。画素電極4aと対向電極4bの表面は、それぞれ液晶配向膜6aおよび6bにより被覆されている。液晶配向膜6aおよび6bは、ともにポリアミク酸タイプのポリイミド配向膜材料（日産化学工業（株）製、SE-7492）を印刷塗布し、焼成し、さらにラビング処理して形成したものである。液晶層7には、正の誘電率異方性のネマティック液晶材料が充填されている。また、基板間隙を一定に保つための径約5ミクロンのスペーサ（図示せず）が配されている。無電圧印加状態で液晶分子が斜めに広がった配向領域からなるいわゆるスプレッド配向を形成するように、それぞれの配向膜6aおよび6bは、その表面上の液晶分子が約5〜6度のプレチルト角を示し、分子軸が同一面内に位置するように、ラビング方向を互いに平行にして配されている。

【0051】液晶パネル2に密着して配置された温度検知器19は、液晶パネル2の温度を検出し、温度検知信号を転移駆動回路13に出力する。なお、温度検知器19を液晶パネル2に密着して配置することが困難な場合は、温度検知器19は液晶パネル2の近傍に配される。すなわち、液晶パネルの周囲温度を液晶パネルの温度として代用してもよい。転移駆動回路13は、温度検知信号に基づいて、液晶パネル2の画素電極4aと対向電極4bの間に印加する転移用電圧パルスの条件を決定する。転移駆動回路13は、対向電極4bと画素電極4aの間に図6に示すデューティサイクルが50%の転移用電圧パルスを印加する。

【0052】なお、転移操作開始直後に両電極間の初期電圧をほぼ0V（0V±0.5V）とした初期期間を設けている。また、電圧パルス間隔期間の電圧も初期期間と同じくほぼ0V（0V±0.5V）にした。本実施の形態の液晶表示装置と同様の液晶表示装置を用いて、-10℃から60℃の雰囲気下で上記転移電圧パルスの電圧値を-15V、-20Vまたは-30Vとし、その周波数を0.5Hz、1Hz、3Hzまたは5Hzとして、液晶パネルの表示領域の全画素の転移が完了するまでの転移時間を評価した。これらの結果を表2から表4に示す。

【0053】

【表2】

温度 /°C	0.5Hz	1 Hz	3 Hz	5 Hz
-10	6 秒	18 秒	—	—
0	6 秒	10 秒	18 秒	30 秒
20	4 秒	4 秒	2.7 秒	3.5 秒
40	4 秒	2 秒	1 秒	1.7 秒
60	2 秒	2 秒	0.6 秒	1.3 秒

印加電圧: -15V

【0054】

* * 【表3】

温度 /°C	0.5Hz	1 Hz	3 Hz	5 Hz
-10	4 秒	8 秒	38 秒	—
0	2 秒	3 秒	6 秒	12 秒
20	2 秒	1 秒	0.6 秒	0.8 秒
40	2 秒	1 秒	0.6 秒	0.6 秒
60	2 秒	1 秒	0.3 秒	0.4 秒

印加電圧: -20V

【0055】

* * 【表4】

温度 /°C	0.5Hz	1 Hz	3 Hz	5 Hz
-10	2 秒	4 秒	24 秒	40 秒
0	2 秒	2 秒	4 秒	8 秒
20	2 秒	1 秒	0.6 秒	0.6 秒
40	2 秒	1 秒	0.3 秒	0.4 秒
60	2 秒	1 秒	0.3 秒	0.4 秒

印加電圧: -30V

【0056】以下、この転移時間の温度依存性の結果に基づいて本実施の形態の液晶表示装置について説明する。

【0057】[3.1 周波数変更] 転移駆動操作回路13は、たとえば温度検知器19が検知した液晶パネル2の温度（またはその周囲の温度）と以下の表5に基づいて、液晶パネル2の電極間に印加する転移用電圧パルスの周波数を決定する。

【0058】

【表5】

温度 /°C	周波数 /Hz	転移時間 /sec
-10	0.5	2
0	1	2
20	3	0.6
40	3	0.3
60	3	0.3

パルス電圧: -30V

【0059】パネル温度が低いほどその周波数が低くなるように、転移用電圧パルスの周波数を連続的に変化させる。これにより最長でも2秒間でベンド配向への転移処理を完了させることができる。実際に、-10℃～60℃の温度範囲で対向電極4bと画素電極4aの間に電圧パルスを印加したところ、20℃～60℃の温度範囲では数Hzの周波数で1秒より短い時間でベンド配向への転移が完了し、-10℃～0℃の温度範囲では1Hz以下の低周波数で2秒で転移が完了した。すなわち、液晶パネルの温度を検知し、検知した温度に基づいて転移用電圧パルスの周波数を決定することで、室温から高温雰囲気までの広い温度領域で1秒より短い時間で、0℃以下の低温雰囲気でも2秒という短い時間でベンド配向への転移を完了させることができる。

【0060】従来のOCB型液晶表示装置のように全使用温度領域において数Hzに固定された周波数の電圧パルスを用いると高温では1秒以下であるが、低温では数秒以上から数十秒必要とされたベンド配向への転移を、低温から高温の雰囲気によって極めて短時間で完了させることができ、より早い表示モードへの移行が可能になる。用いる液晶材料や液晶パネルの構成にも依存するが、一般的に20℃～60℃の高温領域では、周波数を2～5Hz、望ましくは2～4Hzとすることで1秒以下で転移を完了させさせることができ、-10℃～0℃の低温領域では、周波数を0.2～1Hz、望ましくは0.4～0.6Hzとすることで2秒程度で転移を完了させることができる。勿論、電圧値を-30Vとする必要はなく、使用材料、セルギャップ等、液晶パネルの構成によっては、異なる電圧値の電圧パルスを印加してもよい。

【0061】また、短時間で転移を完了させるためには、電圧パルスの印加に先立って、両電極間電圧を0Vにする初期期間を設けることが有用である。理想的には0Vとすることが望ましいが、実質的には0V±0.5V程度でも良い。また、繰り返されるパルス間の電極間電圧を0V±0.5V、好ましくは0Vにすることも有用である。この効果は、特に低温雰囲気において発揮される。転移操作をスタートする直前および電圧パルス間隔期間に両電極間にたとえば約-1V程度の電位差があると、その電位差によって液晶分子が安定した不均一ブレンド配向のまま維持されるためにパルス電圧の印加の際の転移核（すなわちベンド配向に転移した微小領域）の発生頻度が著しく低下する。そのため、両電極間電圧を略0Vにする期間を設ける場合に比べてより多くのバ

ルス電圧の繰り返しが必要となる。また、同様の理由で、十分な初期期間やパルス間隔期間を設けることが好ましい。

【0062】例えばデューティサイクルが50%で、周波数が0.5Hzの電圧パルスにおいては、初期期間を1秒とし、デューティサイクルが50%で、周波数が1Hzの電圧パルスにおいては、初期期間を0.5秒とする。周波数が3Hzの電圧パルスにおいては、初期期間を0.16秒とする。パネルの構成や液晶材料によっても、実用的な初期期間は約0.2～2秒の範囲内であるが、この初期期間を2～5秒程度までに長くすることが安定的な転移の進行のためには有用である。なお、転移処理を開始する前、たとえば装置の主電源がOFFの時に予め電極間電圧を0Vに維持しておく、転移処理開始後の初期期間を短くすることが出来る。

【0063】[3.2 電圧値変更] パネル温度に応じて電圧パルスの電圧値を変更することによっても、同様に短時間での転移が可能になる。転移駆動回路13は、温度検知器19からの信号すなわちパネル温度に基づいて、電極間に印加する転移用電圧パルスの周波数を0.5Hzとした上で、その電圧値を以下の表6に示すように決定する。すなわち、パネル温度が低くなるほど高くなるよう転移用電圧パルスの電圧値を連続的に変化させる。

【0064】

【表6】

温度 /℃	電圧値 /V	転移時間 /sec
-10	-30	2
0	-20	2
20	-20	2
40	-20	2
60	-15	2

パルス周波数:0.5Hz *

温度 /℃	周波数 /Hz	電圧値 /V	転移時間 /sec
-10	0.5	-30	2
0	0.5	-20	2
20	1	-20	1
40	3	-15	1
60	3	-15	0.6

【0069】電圧パルスのデューティサイクル即ちパルス幅が異なると、転移時間は大幅に変化する。また、パネル温度に応じて転移時間が最短になるときのデューティサイクルは異なる。したがって、上記の周波数および電圧値に代えてパルス幅を温度に応じて変化させても、転移時間を短くすることができる。上記のように、パネル温度に応じて、電圧周波数、電圧値等の条件を連続的に変化させると、最適な電圧パルス条件を得ることがで

*【0065】実際に上記表に基づいて決定した条件で両電極間に電圧を印加したところ、20℃～60℃の温度範囲では-20V以上、-10℃～20℃の温度範囲では-20V以下の電圧値の転移用電圧パルスを印加することにより、全温度範囲内で1パルスの印加、すなわち2秒で転移を完了させることができた。すなわち、以上の様に、パネル温度を検出し、それに応じて決定された電圧値の転移用電圧パルスを印加することにより、低温から高温の広い温度範囲において2秒という短時間でバンド配向への転移を完了させることができる。すなわち、低温においてもごく短時間で表示駆動モードへの移行が可能になる。なお、電圧パルスの電圧値および周波数は、使用する液晶材料、セルの構成等によって決定される。

【0066】本実施の形態では転移用電圧パルスの周波数を0.5Hzとし、実用的判断で、転移操作をスタートした直後の初期期間を1秒としたが、この初期期間を0.2～5秒程度にすることが効果的である。初期期間の時間範囲は材料、温度によっても異なるが、約0.2～5秒である。この初期期間を転移処理を開始する前に設定しても良い。この場合、転移処理の開始前に実質的に十分な初期期間を設けることができるため、転移処理の開始後に設定する初期期間は短くてもよい。初期電圧としては理想的な0Vが望ましいが、0V±0.5V程度に設定しても良い。

【0067】[3.3 周波数および電圧値を変更] 周囲温度に応じて転移用電圧パルスの周波数および電圧値の双方を変化させても、低温から高温に渡って短時間で転移を完了させることが出来る。たとえば、以下の表7に示すように周波数および電圧値を決定する。

【0068】

【表7】

きるが、そのための転移駆動制御回路の構成が複雑になる。そこで、たとえば、表8に示すように、使用保証温度範囲を2つに分割し、分割されたそれぞれの温度範囲に対して転移用電圧パルスの条件を設定すると、低温での転移時間が若干長くなるものの転移駆動制御回路の構成が簡略化される。

【0070】

【表8】

温度範囲 /℃	周波数 /Hz	電圧値 /V	転移時間 /sec
-10≤T<10	0.5	-30	2
10≤T≤60	3	-20	0.3 ~ 1

【0071】もちろん、使用保証温度範囲を3つ以上の温度範囲に分割してもよい。以上の様に、パネル温度に応じて決定した電圧値、電圧周波数、パルス幅またはこれらの複数を含み転移用電圧パルスを印加することにより、広い温度範囲において転移時間を短縮することができる。

【0072】【3.4 最低温度に固定】上記実施の形態では、パネル温度に応じて転移用電圧パルスの条件を決定する方法について説明したが、本実施の形態ではより簡略な構成で、低温雰囲気下でも転移時間を短縮することができる駆動方法の例について説明する。低温雰囲気下では、高温雰囲気下と比べて転移の完了により長時間を要する。そこで、装置の最低使用温度である-10℃において最短である2秒で転移を完了させることができる条件の転移用電圧パルス、すなわち電圧値を-30Vとし電圧周波数を0.5Hzとした転移用電圧パルスを両電極間に印加することによって、少なくとも転移時間を-10℃から60℃までの広範囲の温度範囲で2秒で転移させることが出来た。

【0073】上記実施の形態では、転移用電圧パルスの周波数を0.5Hzとすることで、1パルスの負の転移用電圧パルスの印加、すなわち2秒で転移を完了させることができたが、液晶材料や液晶パネルの構成によって最適な周波数は異なる。一般に、周波数を0.2~1Hzの範囲、望ましくは0.4~0.6Hzの範囲より選択することで、より短い時間で転移を完了させることができる。なお、条件によっては、転移用電圧パルスを1パルス以上印加する必要がある。なお、上記実施形態では最低使用温度を-10℃としたが、装置の構成によって使用が保証される最低温度は異なる。

【0074】

【発明の効果】本発明によると、液晶分子の初期配向が表示のための配向と異なる液晶表示装置において、その表示のための液晶配向の転移を確実かつ短時間で終了させることができる液晶表示装置およびその駆動方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】液晶配向膜の成長速度を示す特性図であって、(a)は液晶配向膜のラビング方向とベンド配向相の成長速度の関係を示し、(b)は印加電圧とベンド配向相の成長速度の関係を示す。

【図2】転移用電圧パルスの波形を示す特性図である。

【図3】本発明の一実施例の液晶表示装置の構成を示す概略図である。

【図4】本発明の他の実施例の液晶表示装置の構成を示す概略図である。

【図5】本発明のさらに他の実施例の液晶表示装置の構成を示す概略図である。

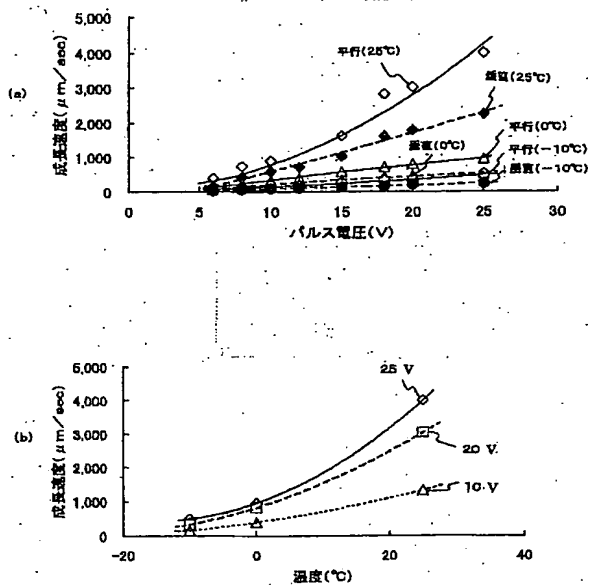
【図6】同実施例で液晶層に印加する転移用電圧パルスの波形を示す特性図である。

【図7】OCB型液晶表示装置の構成を示す要部の概略した縦断面図である。

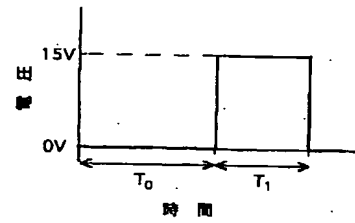
【符号の説明】

- 1 液晶表示装置
- 2 液晶パネル
- 3a アレイ基板
- 3b 対向基板
- 4a 画素電極
- 4b 対向電極
- 6a、6b 液晶配向膜
- 7 液晶層
- 7a 液晶分子
- 8 位相補償板
- 9 バックライト
- 10 偏光板
- 11 制御部
- 12 表示駆動回路
- 13 転移駆動回路
- 14 バックライト制御回路
- 15 スイッチ
- 16 制御回路
- 17 カバー
- 18 スイッチング素子
- 19 温度検知器

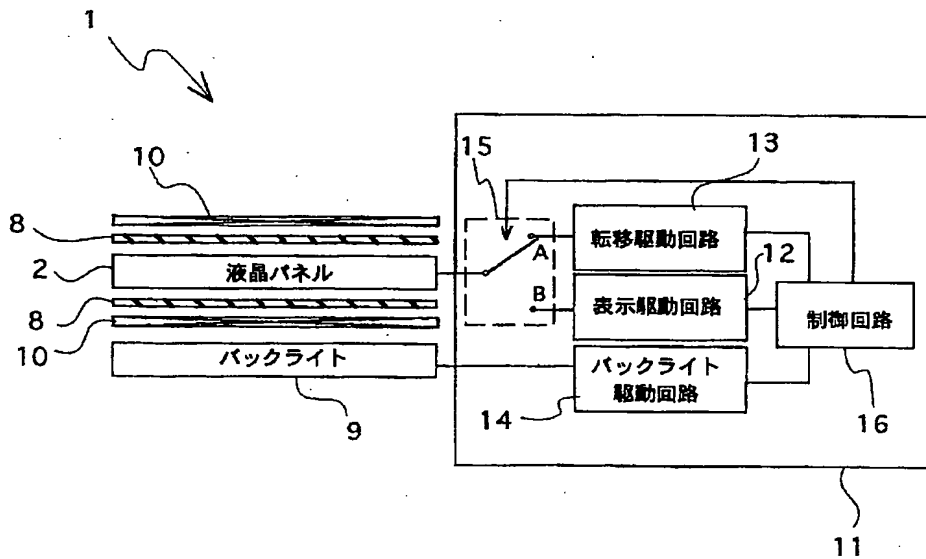
【図1】



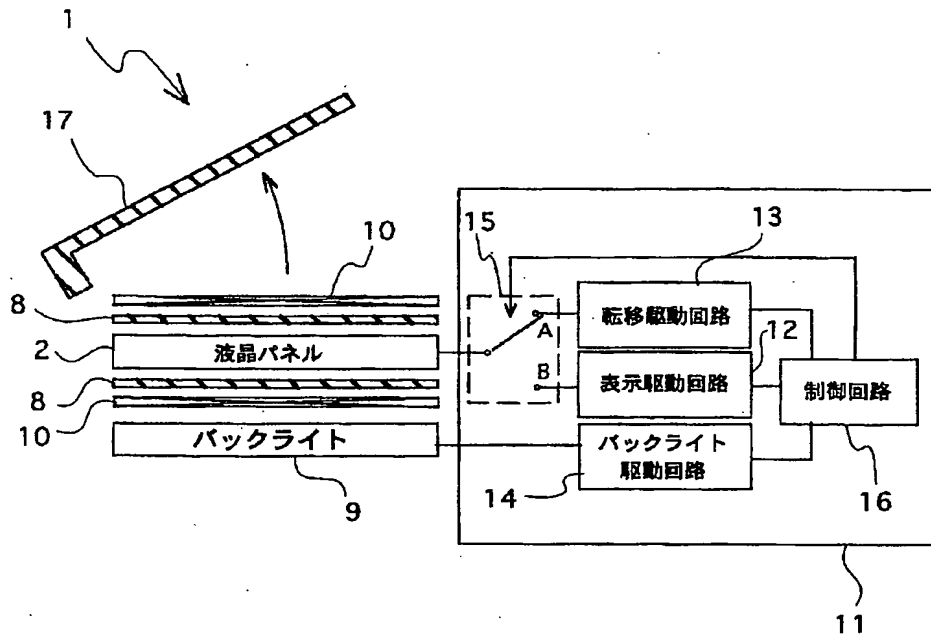
【図2】



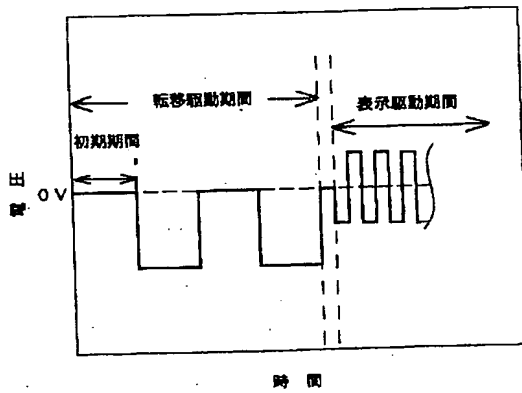
【図3】



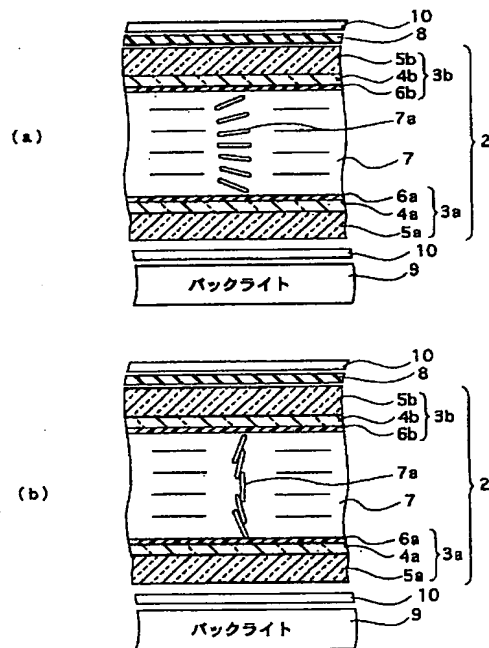
【図4】



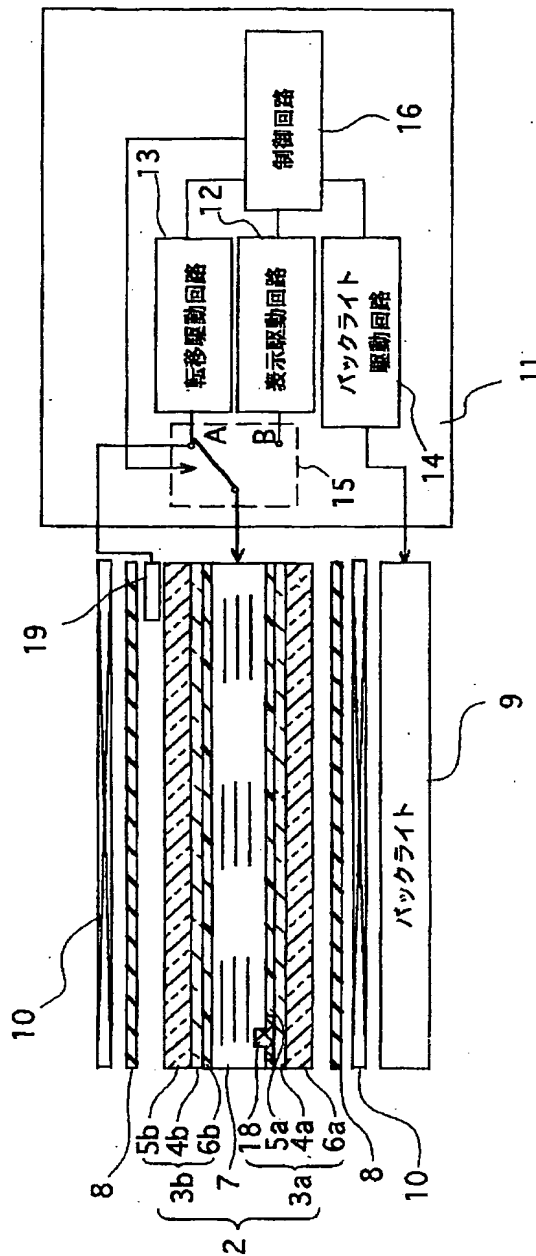
【図6】



【図7】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成13年9月25日(2001.9.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】

駆動方法

【手続補正2】

液晶表示装置およびその駆

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板と、前記一対の基板に挟持され、初期配向状態がスプレイ配向状態であり、表示時の配向状態がベンド配向状態である液晶と、前記液晶に電圧を印加するための電圧印加手段とを含む液晶パネルと、前記液晶パネルの表示のために前記液晶パネルに光を照射するバックライトとを備えた液晶表示装置の駆動方法であって、
前記液晶がスプレイ配向状態にあるときに、前記液晶に0.5Hz以下の交流電圧を印加して前記液晶を前記ベンド配向状態に転移させる転移ステップと、
前記バックライトを点灯する点灯ステップとを含み、前記転移ステップが行われている時は、前記点灯ステップが行われないことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】 前記転移ステップは、前記液晶層の転移のための前記電圧の印加の開始より所定時間経過すると、前記転移が終了したと判定して前記電圧の印加を終了して前記転移ステップが終了する請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】 前記液晶表示装置が前記液晶パネルの表示部を覆うカバーをさらに具備し、前記バックライトを点灯するステップに先立って、前記カバーの開放に同期して前記転移の進行状況を検知する転移状態検知ステップをさらに含みこの転移状態検知ステップにより転移ステップの終了を決定する請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項4】 前記液晶表示装置が前記液晶パネルの表示部を覆うカバーをさらに具備し、前記カバーの開放に同期して前記転移ステップを開始する請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】 前記液晶表示装置が前記液晶パネルを覆うカバーをさらに具備し、表示駆動中に前記カバーの閉鎖に同期して前記バックライトを消灯しかつ前記液晶層の配向状態を維持するために前記液晶層に電圧を印加するステップと、
前記液晶材料の配向状態を維持するための前記電圧の印加中に前記カバーの開放に同期して前記バックライトを点灯しかつ前記電圧の印加を終了するステップとをさらに含む請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項6】 前記液晶層の転移の進行状況または終了を使用者に告知するステップをさらに含む請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項7】 音声により前記使用者に告知する請求項6記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項8】 前記液晶表示装置がテレビジョンであっ

て、主電源がONになった時に前記液晶層への電圧の印加およびスピーカによる放送用音声の出力が開始され、前記転移の状況を告知する音声信号は放送用音声信号に重畳する請求項7記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項9】 光信号または表示により前記使用者に告知する請求項6記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項10】 ランプ、発光ダイオードおよびエレクトロルミネッセンス素子よりなる群より選択される少なくとも一種を用いて前記使用者に告知する請求項9記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項11】 表示駆動中に所定時間、使用者からの入力信号が認められない場合に、前記バックライトを消灯しかつ前記液晶層の配向状態を維持するために前記液晶層に電圧を印加するステップをさらに含む請求項1記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項12】 前記液晶材料の配向状態を維持するための前記電圧の印加中に前記使用者からの入力信号が認められると、前記電圧の印加を終了しかつバックライトを点灯させるステップをさらに含む請求項11記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項13】 一対の基板と、前記一対の基板に挟持され、初期配向状態がスプレイ配向状態であり、表示時の配向状態がベンド配向状態である液晶と、前記液晶に電圧を印加するための電圧印加手段とを含む液晶パネルと、前記液晶パネルの表示のために前記液晶パネルに光を照射するバックライトとを備え、
前記液晶をスプレイ配向状態からベンド配向状態に転移させるために前記電圧印加手段を駆動して前記スプレイ状態の液晶に0.5Hz以下の電圧を印加する転移制御手段と、
前記転移制御手段による転移動作が行われている時は、前記バックライトを点灯させないバックライト制御手段とを具備する液晶表示装置。

【請求項14】 前記転移制御手段が、前記液晶層の前記転移のための前記電圧の印加の開始から所定時間経過すると前記転移が終了したと判定する請求項13記載の液晶表示装置。

【請求項15】 前記液晶パネルを覆うカバーをさらに具備し、前記転移制御手段が、前記カバーの開放に同期して前記転移の進行状況を検知する請求項13記載の液晶表示装置。

【請求項16】 前記液晶パネルを覆うカバーをさらに具備し、前記転移制御手段が、前記カバーの開放に同期して前記液晶層を転移させるための前記電圧の印加を開始する請求項13記載の液晶表示装置。

【請求項17】 前記液晶パネルの表示部を覆うカバーと、前記カバーの閉鎖に同期して前記バックライトを消灯しかつ前記液晶層の配向状態を維持するために前記転移制御手段より前記液晶層に電圧を印加し、前記カバーの開放に同期して前記バックライトを点灯しかつ前記電

圧の印加を終了するスイッチとをさらに具備する請求項13記載の液晶表示装置。

【請求項18】 前記液晶材料の転移の進行状況を使用者に告知するための告知手段をさらに具備する請求項13記載の液晶表示装置。

【請求項19】 前記告知手段が音声により前記使用者に告知するためのスピーカを備えた請求項18記載の液晶表示装置。

【請求項20】 前記液晶表示装置がテレビジョンであって、主電源がONになった時に前記液晶層への電圧の印加およびスピーカによる放送用音声の出力が開始を開始する制御部と、前記転移の状況を告知する音声信号は放送用音声信号に重畳する重畳回路をさらに備えた請求項19記載の液晶表示装置。

【請求項21】 前記告知手段が光信号または表示によ*

*り前記使用者に告知する請求項18記載の液晶表示装置。

【請求項22】 前記告知手段が、ランプ、発光ダイオードおよびエレクトロルミネッセンス素子よりなる群より選択される一種を具備する請求項21記載の液晶表示装置。

【請求項23】 前記転移制御手段が、表示駆動中に所定時間、使用者からの入力信号が認められない場合に、前記液晶層の配向状態を維持するために前記電圧印加手段を駆動し、前記バックライト制御手段に前記バックライトを消灯させる請求項13記載の液晶表示装置。

【請求項24】 前記電圧印加手段による前記液晶層を転移させるための電圧の印加を強制的に開始させるスイッチをさらに具備する請求項13記載の液晶表示装置。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 G	6 7 0	G 0 9 G	6 7 0 L
3/20		3/34	J
3/34		3/36	
3/36			
(72)発明者	上村 強 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内	(72)発明者	中村 美香 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者	中尾 健次 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内	(72)発明者	小林 淳一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者	田中 好紀 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内	F ターム (参考) 2H090 HB08Y HB13Y LA04 LA16 MA01 MA02 MA03 MA11 MB01 2H093 NA16 NC02 NC06 NC42 NC47 NC50 NC57 ND13 ND32 NE04 NE06 NF09 NH16 5C006 AA01 AF67 AF69 BB15 BF38 EA01 FA19 FA22 5C080 AA10 BB05 DD05 DD20 EE17 FF11 GG08 JJ02 JJ04 JJ06	
(72)発明者	津田 圭介 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内		
(72)発明者	沼田 幸雄 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.